

日本国特許庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2000年 3月24日

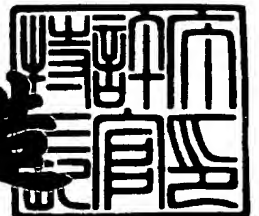
出願番号
Application Number: 特願2000-084298

出願人
Applicant(s): 松下電器産業株式会社

2001年 1月19日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2000-3112867

【書類名】 特許願

【整理番号】 2030120004

【提出日】 平成12年 3月24日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01M 8/00

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 山本 真一

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100097445

【弁理士】

【氏名又は名称】 岩橋 文雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100103355

【弁理士】

【氏名又は名称】 坂口 智康

【選任した代理人】

【識別番号】 100109667

【弁理士】

【氏名又は名称】 内藤 浩樹

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011305

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

特 2 0 0 0 - 0 8 4 2 9 8

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9809938

【書類名】 明細書

【発明の名称】 燃料電池およびそれを用いた電力供給システム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 電気製品の消費電力の要求に応じて発電量が変更可能な燃料電池であって、前記電気製品の消費電力の要求が増加すれば発電量を増加し、前記電気製品の消費電力の要求が減少すれば発電量を減少することを特徴とする燃料電池。

【請求項 2】 前記電気製品からの電力要求信号を用いて発電量の出力制御が行われる請求項 1 記載の燃料電池。

【請求項 3】 電気製品からの電力要求信号を受信して前記電力要求信号に応じて制御信号を出力する電力制御装置と、前記電力制御装置の制御信号に応じて発電量の出力制御が行われる燃料電池とを備えた電力供給システム。

【請求項 4】 前記電力制御装置は、複数の電気製品からの電力要求信号の集計を行い、その集計結果に基づいた制御信号を出力することを特徴とする請求項 3 記載の電力供給システム。

【請求項 5】 さらに電力発生手段として太陽電池を備え、前記電力制御装置は、複数の電気製品からの電力要求信号および前記太陽電池からの電力生成信号を受け、前記電力要求信号及び前記電力生成信号の集計を行い、この集計結果に基づいて前記燃料電池の発電量の出力制御を行う請求項 4 記載の電力供給システム。

【請求項 6】 前記電力制御装置は、複数の電気製品からの電力要求信号又は太陽電池からの電力生成信号の少なくとも一方を有線又は無線の通信路を介して受ける請求項 4 又は 5 記載の電力供給システム。

【請求項 7】 太陽電池からの電力生成信号と複数の電気製品からの電力要求信号の集計結果に基づいて、余剰分の太陽電池からの生成電力を他の系統に供給する請求項 5 記載の電力供給システム。

【請求項 8】 前記余剰分の太陽電池からの生成電力を商用電力として売電する請求項 7 記載の電力供給システム。

【請求項 9】 前記余剰分の太陽電池からの生成電力を蓄電池に蓄える請求項 7

記載の燃料電池を用いた電力供給システム。

【請求項 1 0】前記電力制御装置が燃料電池の発電量の増加を行う制御を行う場合、前記電力制御装置は、燃料電池の出力が安定した後に、電力要求信号を出力した電気製品に電力許可信号（アクナレッジ信号）を出力する請求項 3 ～ 9 記載の電力供給システム。

【請求項 1 1】前記燃料電池の出力が安定するまでの間に、不足分の電力を他の系統から供給する請求項 3 ～ 1 0 記載の電力供給システム。

【請求項 1 2】前記不足分の電力を商用電力から購入する請求項 1 1 記載の電力供給システム。

【請求項 1 3】前記不足分の電力を蓄電池から供給する請求項 1 1 記載の電力供給システム。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、オフィスや家庭などにおいて、省電力化を達成しつつ、安定した電力を供給する燃料電池およびそれを用いた電力供給システムに関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

近年、二酸化炭素による地球温暖化の防止対策として太陽電池を用いた太陽光発電が家庭用の電源として実用化されている。太陽光発電の方式には大きく、①独立型と②系統連係型の 2 つがある。太陽光発電の場合、独立型は発電した電気を自分で蓄電池などに蓄え、それを利用する方式である。

【 0 0 0 3 】

また系統連係型は、発電した電気をインバータを通して交流に変換し、電力会社の電線に接続する方式である。日中、太陽光発電による発電量が、家庭での消費量を上回っているときは、余剰電力を電力会社買い取ってもらい、雨の日や夜間など発電量が少ないときは、不足する電力を電力会社から通常通り購入する。この場合、切り替えの手間を必要としない。

【 0 0 0 4 】

また、燃料電池を用いた家庭用コージェネレーションシステムが開発されている（日経エレクトロニクス P 55-62（no.763）参照）。

【0005】

高分子型燃料電池を用いたコージェネレーションシステムは、天然ガスやLPガスを利用して燃料電池で発電し、家庭内の電気製品に電力を供給するとともに、排熱を温水として回収して給湯や暖房に活用できる。

【0006】

【発明が解決するための課題】

しかし、太陽光発電で使用されている2つの方式では、いずれもエネルギーを有効利用する点で課題があった。

【0007】

つまり、独立型の場合では、蓄電池などに一度電気を蓄えるため、蓄積時のエネルギー損失が発生する。また系統連係型の場合では、余剰電力を電力会社に売電することができるが、売電時に送電ロスが発生する。

【0008】

今後、燃料電池を用いたコージェネレーションシステムがオフィスや家庭などに普及してくると新たな電力管理システムが求められる。しかし、如何に省電力化を達成しつつ、安定して電力を供給する方法についての配慮がなされていない。そこで、本発明者は、ユーザが必要なときに必要な場所で燃料電池を用いて発電を行うことが可能である点に着目し、電気製品の使用・不使用に基づいて燃料電池により実質的に過不足なく発電すればよいと考えた。

【0009】

従って、本発明の目的は、オフィスや家庭などにおいて、省電力化を達成しつつ、安定した電力を供給する燃料電池およびそれを用いた電力供給システムを提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】

請求項1に係る本発明の燃料電池は、電気製品の消費電力の要求に応じて発電量が変更可能な燃料電池であって、前記電気製品の消費電力の要求が増加すれば

発電量を増加し、前記電気製品の消費電力の要求が減少すれば発電量を減少することを特徴とするものである。特に燃料電池の発電量の出力制御が電気製品からの電力要求信号の増減に応じて行われることが望ましい。上記した発明を用いれば、電気製品の消費電力の要求に応じて燃料電池の発電量の出力制御を行うことができるので、燃料電池の発電量を必要以上に増加させなくて済む。

【 0 0 1 1 】

請求項 3 に係る本発明の燃料電池を用いた電力供給システムは、電気製品からの電力要求信号を受信して前記電力要求信号の増減に応じた制御信号を出力する電力制御装置と、この電力制御装置の制御信号に応じて発電量の出力制御が行われる燃料電池とを備えたものである。特にオフィスや家庭などでは、複数の電気製品を使用する場合が多いので、前記電力制御装置は、複数の電気製品からの電力要求信号の集計を行い、その集計結果に基づいた制御信号を出力することが望ましい。上記した発明を用いれば、電気製品から電力要求信号の増減に応じて燃料電池の発電量の出力制御を行うので、電気製品の使用・不使用に基づいた電力供給が可能となる。

【 0 0 1 2 】

また、前記電力制御装置は、複数の電気製品からの電力要求信号および太陽電池からの電力生成信号の少なくとも一方を携帯電話や PHS といった無線の通信回線や ISDN などの電話回線、H A V I やエコネット等のローカルエリアネットワーク (LAN) を用いて受けることもできる。

【 0 0 1 3 】

また、本発明は、前記電力制御装置は、複数の電気製品からの電力要求信号および太陽電池からの電力生成信号を受け、この電力生成信号と複数の電気製品からの電力要求信号の集計を行い、この集計結果に基づいて、燃料電池の発電量の出力制御を行うことが望ましい。

【 0 0 1 4 】

さらに太陽電池からの電力生成信号と複数の電気製品からの電力要求信号の集計結果に基づいて、余剰分の太陽電池からの生成電力を他の系統に供給することが望ましい。特に、前記余剰分の太陽電池からの生成電力を商用電力として売電す

るか、蓄電池に蓄えることが望ましい。

【0015】

また、請求項10記載の本発明の燃料電池を用いた電力供給システムは、前記電力制御装置が燃料電池の出力の増加を行う制御を行う場合、前記電力制御装置は、燃料電池の出力が安定した後に、電力要求信号を出力した電気製品に電力許可信号（アクナレッジ信号）を出力するものである。上記した発明を用いれば、燃料電池の出力が安定するまで、電力要求信号を出力した電気製品に電力許可信号（アクナレッジ信号）を出力しないので、電気製品の定格動作が実現できることとなり、電気製品を故障させることなく、所望の機能を発揮させることができる。

【0016】

また、請求項11記載の本発明の燃料電池を用いた電力供給システムは、前記燃料電池の出力が安定するまでの間に、不足分の電力を他の系統から供給するものである。特に前記不足分の電力を商用電力から購入するか、蓄電池から供給することが望ましい。上記した発明を用いれば、燃料電池の出力の安定を待つことなく、リアルタイムで電力要求信号を出力した電気製品に電力許可信号（アクナレッジ信号）を出力できるので、ユーザに対して不快感を与えなくて済む。

【0017】

【発明の実施の形態】

（実施の形態1）

図1は本発明の実施の形態1に係る燃料電池を用いた電力供給システムの構成図である。本実施の形態は、家庭内などで必要な電力を燃料電池を用いて自力でまかなう独立型の場合を示す。また本実施の形態は、各電気製品（情報家電など）から電力要求Rを受けて、不足電力を燃料電池で発電する場合、燃料電池の出力が安定するまで電力要求Rを出した電気製品を待機させる場合を示す。

【0018】

図1において、家庭にある複数の電気製品40～70および電力制御装置30が家庭内LAN（不図示）によって相互に接続されている。このLANは有線であっても無線であってもかまわない。複数の電気製品としては冷蔵庫40、TV（テレビ）50、照明器具60、パソコン（PC）70、電子レンジ、ステレオ

、DVD、電話、FAXなどの機器があり、LANによって相互に接続される機種は各家庭によって様々である。

【0019】

インバータ10は高分子型燃料電池20が発電した電力を直流から交流に変換する。LANに接続された各電気製品40～70および電力制御装置30は、インバータ10から常に双方（各電気製品と電力制御装置30と）の通信に必要な最小限の電力 R_m が供給されている。電力制御装置30は、複数の電気製品40～70からの電力要求信号 R_i を受け、この電力要求信号の集計を行い、この集計結果に基づいて、燃料電池20の出力制御を行う。

【0020】

図2は電力制御装置30の処理フローである。以下、図1、図2を用いて本実施の形態に係る電力供給システムにおける動作を説明する。

【0021】

ST1では、ユーザが電気製品40～70を使用又は不使用にしたい場合、該当する電気製品40～70からLANを介して電力制御装置30に電力要求信号 R_i ($i=1\sim n$) を出力する。この電力要求信号 R_i は8ビットからなり、電気製品を使用するのに必要なワット数を示す。

【0022】

ST2では、電力制御装置30は、各電気製品40～70からの電力要求信号 R_i の集計を行い、(数1)に示す電力集計信号 R を求める。ここで R_m は各電気製品40～70と電力制御装置30との通信に必要な最小限の電力である。

【0023】

【数1】

$$R = \sum_{i=1}^n R_i + R_m$$

【0024】

ST3では、電力制御装置30は電力集計信号 R に基づいて燃料電池20の発電量が電力量 R となるように、燃料電池20の発電を指示する。燃料電池20は、リクエスト信号を受けて不足電力分を発電するために、天然ガスやLPガスな

どの供給量を増やすなどの制御を行って発電量を増加させ、発電量を所望の値に調整する。燃料電池 2 0 で発電された直流はインバータ 10 で交流に変換され、各情報家電に供給される。

【 0 0 2 5 】

S T 4 では、電力制御装置 3 0 は燃料電池 2 0 が出力する電力が所望の電力量であることを示す一致信号 C を入力して、燃料電池 2 0 の所定出力を確認後、機器の使用要求を示す電力要求信号 R_i を出した電気製品には電力許可信号 A_i ($i = 1 \sim n$) (アクナレッジ信号) としてハイ (1) を出力する。ここで、電力許可信号 A_i は、ハイとローの 2 値をとる信号であり、本実施例では、ハイを 1、ローを 0 とする信号で成り立っている。ここで、ハイ (1) は、各電気機器に対してその電力供給を許可する信号、ロー (0) は、各電気機器に対して、電力供給を許さない (遮断する) 信号である。

【 0 0 2 6 】

つまり電力許可信号がハイとなった電気製品は使用 (オペレート) することができる。このことで、ユーザが特定の電気製品を使用したい場合には、燃料電池 2 0 からの発電量が不足分の電力量を満たす所定出力になるまで待つて電気製品を使用するので、その電気製品を確実に所定の機能を実現する条件 (定各条件) で故障なく動作させることができる。

【 0 0 2 7 】

また、機器の不使用要求を示す電力要求信号 R_i を出した電気製品には、電力制御装置 3 0 は燃料電池 2 0 の所定出力を確認を行うことなく、速やかに電力許可信号 A_i ($i = 1 \sim n$) としてロー (0) を出力する。この場合は、ユーザが特定の電気製品を止めたい場合は、燃料電池 2 0 が発電する電力量を減少させる場合なので、ユーザが止めたいと思う電気製品を速やかに止めることができる。

【 0 0 2 8 】

以上のように、本実施の形態によれば、燃料電池によって発生させた電力を電力会社に売電することなく、電気製品から電力要求信号の増減に応じて燃料電池の出力制御を行うので、電気製品の使用・不使用に基づいた電力供給が可能となる。

【 0 0 2 9 】

なお、本実施の形態では、電力許可信号 A_i として、ハイとローの 2 値の信号を用いたが、この電力許可信号 A_i を多値（例えば、大、中、小の 3 値）にすれば、もっときめ細かな ON/OFF 制御が可能となる。

【 0 0 3 0 】

（実施の形態 2）

図 3 は本発明の実施の形態 2 に係る燃料電池を用いた電力供給システムの構成図である。本実施の形態は、家庭内などで必要な電力を燃料電池を用いて通常は自力でまかなうが、各電気製品（情報家電など）から電力要求信号 R_i を受けて不足電力を燃料電池で発電する場合に限って燃料電池の出力が安定するまでの間、商用電力を買電して電力要求信号 R を出した電気製品を待機させずに速やかに動作させる場合を示す。

【 0 0 3 1 】

図 3 において、家庭にある複数の電気製品 40～70 および電力制御装置 300 が家庭 LAN（不図示）によって相互に接続されている。複数の電気製品としては冷蔵庫 40、TV（テレビ）50、照明器具 60、PC（パソコン）70、電子レンジ、ステレオ、DVD、電話、FAX などの機器があり、LAN によって相互に接続される機種は各家庭によって様々である。

【 0 0 3 2 】

インバータ 10 は高分子型燃料電池 20 が発電した電力を直流から交流に変換する。LAN に接続された各電気製品 40～70 および電力制御装置 300 は、インバータ 10 から常に双方（各電気製品と電力制御装置 300 と）の通信に必要な最小限の電力 R_m が供給されている。電力制御装置 300 は、複数の電気製品 40～70 からの電力要求信号 R_i を受け、この電力要求信号の集計を行い、この集計結果に基づいて、燃料電池 20 の出力制御を行う。

【 0 0 3 3 】

図 5 は電力供給装置 100 の内部構成図である。電力供給装置 100 内の買電装置は送電線 90 を介して電力会社 80 に接続されている。また、買電装置からの出力は、電力加算器でインバータ 10 から交流出力と加算されて各複数の電気製品

4 0 ~ 7 0 に供給される。

【 0 0 3 4 】

電力制御装置 3 0 0 は電力要求信号の集計を行い、前回に比べて燃料電池 2 0 の発電量を増加させる制御を行う必要がある場合、買電信号 T を電力供給装置 1 0 0 に送出して燃料電池 2 0 の出力が安定するまでの間、電力会社 8 0 から送電線 9 0 を介して商用電力を買電する。電力制御装置 3 0 0 は燃料電池 2 0 の発電量が所望の値になったことを一致信号 C により確認すると、買電信号 T を用いて電力会社 8 0 からの買電を取りやめる。

【 0 0 3 5 】

図 4 は電力制御装置 3 0 0 の処理フローである。以下、図 3、図 4 を用いて本実施の形態に係る電力供給システムにおける動作を説明する。

【 0 0 3 6 】

S T 1 では、ユーザが電気製品 4 0 ~ 7 0 を使用又は不使用にしたい場合、該当する電気製品 4 0 ~ 7 0 から L A N を介して電力制御装置 3 0 0 に電力要求信号 R_i ($i = 1 \sim n$) を出力する。この電力要求信号 R_i は 8 ビットからなり、電気製品を使用するのに必要なワット数を示す。

【 0 0 3 7 】

S T 2 では、電力制御装置 3 0 0 は、各電気製品 4 0 ~ 7 0 からの電力要求信号 R_i の集計を行い、(数 1) に示す電力集計信号 R を求める。ここで R_m は各電気製品 4 0 ~ 7 0 と電力制御装置 3 0 0 との通信に必要な最小限の電力である。

【 0 0 3 8 】

S T 3 では、電力制御装置 3 0 0 は電力集計信号 R に基づいて燃料電池 2 0 の発電量が電力量 R となるように、燃料電池 2 0 の発電を指示する。燃料電池 2 0 は、リクエスト信号を受けて不足電力分を発電するために、天然ガスや L P ガスなどの供給量を増やすなどの制御を行って発電量を増加させ、発電量を所望の値に調整する。燃料電池 2 0 で発電された直流はインバータ 10 で交流に変換され、各情報家電に供給する。

【 0 0 3 9 】

ST4では、電力制御装置300は電力要求信号の集計を行い、前回に比べて燃料電池20の発電量を増加させる制御を行う必要がある場合、買電信号Tを電力供給装置100に送出して燃料電池20の出力が安定するまでの間、電力会社80から送電線90を介して商用電力を買電する。

【0040】

ST5では、電力制御装置300は機器の使用要求を示す電力要求信号R_iを出した電気製品には、燃料電池20の出力の安定を待つことなく速やかに電力許可信号A_i（ $i = 1 \sim n$ ）としてハイ（1）を出力する。電力許可信号がハイとなった電気製品は使用（オペレート）することができる。また電力制御装置300は機器の不使用要求を示す電力要求信号R_iを出した電気製品には、燃料電池20の所定出力を確認を行うことなく、速やかに電力許可信号A_i（ $i = 1 \sim n$ ）としてロー（0）を出力する。

【0041】

ST6では、電力制御装置300は燃料電池20の発電量が所望の値になったことを一致信号Cにより確認すると、買電信号Tを用いて電力会社80からの商用電力の買電を取りやめるを電力供給装置100に指示する。

【0042】

以上のように、本実施の形態によれば、燃料電池によって発生させた電力を電力会社に売電することなく、電気製品から電力要求信号の増減に応じて燃料電池の出力制御を行うので、電気製品の使用・不使用に基づいた電力供給が可能となる。

【0043】

また本実施の形態によれば、実施の形態1に比べて、ユーザが特定の電気製品を使用したい場合には、燃料電池の出力が安定するまでの間、商用電力を買電するので、燃料電池20からの発電量が不足分の電力量を満たす所定出力になるまで待つことなく電気製品を確実に所定の機能を実現する条件（定格条件）で故障なく動作させることができる。

【0044】

（実施の形態3）

実施の形態 1 および 2 では、太陽光発電を併用しない場合を示したが、勿論、太陽光発電との併用も可能である。本実施の形態では、太陽光発電と燃料電池を併用した統合型の電力供給システムを示す。本実施の形態は、家庭内などで必要な電力を太陽光発電と燃料電池を用いて通常は自力でまかなうが、電力集計信号 R が負のときは、不足電力を燃料電池で発電する。この場合に燃料電池の出力が安定するまでの間、商用電力を買電して電力要求信号 R_i を出した電気製品を待機させずに動作させる場合を示す。

【 0 0 4 5 】

図 6 は本発明の実施の形態 3 に係る燃料電池を用いた電力供給システムの構成図である。

【 0 0 4 6 】

家庭 8 1 にある複数の電気製品 4 0 ～ 7 0、電力制御装置 3 1 0 およびソーラーセル（太陽電池） 1 1 0 が家庭 LAN（不図示）によって相互に接続されている。複数の電気製品としては冷蔵庫 4 0、TV（テレビ） 5 0、照明器具 6 0、PC（パソコン） 7 0、電子レンジ、ステレオ、DVD、電話、FAX などの機器があり、LAN によって相互に接続される機種は各家庭 3 0 0 によって様々である。LAN に接続された各電気製品 4 0 ～ 7 0 および電力制御装置 3 1 0 は、電力供給装置 2 0 0 から常に双方（各電気製品と電力制御装置 3 1 0 と）の通信に必要な最小限の電力 R_m が供給されている。

【 0 0 4 7 】

電力制御装置 3 1 0 は、複数の電気製品 4 0 ～ 7 0 からの電力要求信号 R_i および太陽電池 1 1 0 からの電力生成信号 G を受け、これらの集計を行い電力要求信号 R を求める。この集計結果に基づいて、高分子燃料電池 2 0 の出力制御を行う。

【 0 0 4 8 】

図 8 は電力供給装置 2 0 0 の内部構成図である。電力供給装置 2 0 0 内の買電装置は送電線 9 0 を介して電力会社 8 0 や各家庭 8 1 や工場 8 2 などに接続されている。また、買電装置からの出力は、電力加算器でインバータ 10 からの交流出力などと加算されて各複数の電気製品 4 0 ～ 7 0 に供給される。電力供給装置 2 0

0 内の電力配分装置は、電力制御装置 3 1 0 から出力される電力要求信号 R および電力要求信号 R の正負を示す符号信号 S によって、インバータ 1 2 0 から交流出力である電力 P 1 の電力配分を行う。つまり、符号信号が負の時は、電力配分装置は余剰電力として $|R|$ だけ、P 3 として送電線 9 0 を介して電力会社 8 0 に売電し、P 1 - P 3 分だけ、電力加算器に出力する。また、符号信号が正の時は、電力配分装置は P 1 全てを電力加算器に出力する。

【 0 0 4 9 】

電力制御装置 3 1 0 は電力要求信号の集計を行い、前回に比べて燃料電池 2 0 の発電量を増加させる制御を行う必要がある場合、買電信号 T を電力供給装置 2 0 0 に送出して燃料電池 2 0 の出力が安定するまでの間、電力会社 8 0 から送電線 9 0 を介して商用電力を買電する。電力制御装置 3 1 0 は燃料電池 2 0 の発電量が所望の値になったことを一致信号 C により確認すると、買電信号 T を用いて電力会社 8 0 からの買電を取りやめる。

【 0 0 5 0 】

図 7 は電力制御装置 3 1 0 の処理フローである。以下、図 6、図 7 を用いて本実施の形態に係る電力供給システムにおける動作を説明する。

【 0 0 5 1 】

S T 1 では、ユーザが電気製品 4 0 ~ 7 0 を使用又は不使用にしたい場合、該当する電気製品 4 0 ~ 7 0 から LAN を介して電力制御装置 3 1 0 に電力要求信号 R_i ($i = 1 \sim n$) を出力する。この電力要求信号 R_i は 8 ビットからなり、電気製品を使用するのに必要なワット数を示す。また太陽電池 1 1 0 は電力生成信号 G を電力制御装置 3 1 0 に出力する。この電力生成信号 G は 8 ビットからなり、太陽電池 1 1 0 が発電した発電量を示す。

【 0 0 5 2 】

S T 2 では、電力制御装置 3 1 0 は、図 9 に示す演算装置を用いて、各電気製品 4 0 ~ 7 0 からの電力要求信号 R_i および太陽電池 1 1 0 からの電力生成信号 G の集計を行い、(数 2) に示す電力集計信号 R を求める。ここで R_m は各電気製品 4 0 ~ 7 0 と電力制御装置 3 1 0 との通信に必要な最小限の電力である。

【 0 0 5 3 】

【数 2】

$$R = \sum_{i=1}^n R_i + R_m - G$$

【0054】

ST3では、電力制御装置310は、図9に示す演算装置を用いて、符号信号Sを生成することにより、(数2)に示す電力集計信号Rの正負の判定を行う。つまり、符号信号Sが1の場合、電力集計信号Rは負、符号信号Sが0の場合、電力集計信号Rは0または正を表わすことができる。

【0055】

ST4では、電力集計信号Rは0または正の場合（S=1）、電力制御装置310は電力集計信号Rに基づいて燃料電池20の発電量が電力量Rとなるように、燃料電池20の発電を指示する。燃料電池20は、リクエスト信号を受けて不足電力分を発電するために、天然ガスやLPガスなどの供給量を増やすなどの制御を行って燃料電池20の発電量を増加させ、発電量を所望の値に調整する。

【0056】

ST5では、電力制御装置310は電力要求信号の集計を行い、前回に比べて燃料電池20の発電量を増加させる制御を行う必要がある場合、買電信号T（ハイ）を電力供給装置200に送出して燃料電池20の出力が安定するまでの間、電力会社80から送電線90を介して商用電力を買電する。つまり、電力供給装置200内の買電装置から商用電力をP4だけ電力加算装置に入力する。また燃料電池20で発電された直流はインバータ10で交流に変換され、電力供給装置200の電力加算装置に電力P2として出力される。さらに電力供給装置200内の電力配分装置は、インバータ120の出力電力P1すべてを電力加算装置に出力する。従って、電力加算装置はインバータ10からのP2と、買電装置からP4と、電力配分装置からのP1とを加算して、各情報家電40～70に供給する。

【0057】

ST6では、電力制御装置310は図9に示す内部回路により、機器の使用要求を示す電力要求信号R_iを出した電気製品には、燃料電池20の出力安定を待つことなく、速やかに電力許可信号A_i（i=1～n）としてハイ（1）を出力

する。電力許可信号がハイとなった電気製品は使用（オペレート）することができる。また、電力制御装置 310 は図 9 に示す内部回路により、機器の不使用方法を示す電力要求信号 R_i を出した電気製品には、電力制御装置 310 は燃料電池 20 の所定出力を確認を行うことなく、速やかに電力許可信号 A_i ($i = 1 \sim n$) としてロー (0) を出力する。

【0058】

ST7では、電力制御装置 310 は燃料電池 20 の発電量が所望の値になったことを一致信号 C により確認すると、買電信号 T (ロー) を用いて電力会社 80 からの商用電力の買電 P4 の取りやめを電力供給装置 100 に指示する。このことで電力加算装置はインバータ 10 からの P2 と、電力配分装置からの P1 とを加算して、各情報家電 40 ~ 70 に供給する。

【0059】

ST8では、電力集計信号 R は負の場合 ($S = 0$)、電力制御装置 310 は電力供給装置 200 に太陽電池 110 からの発電量 P1 の内、余剰電力 $|R|$ 分だけ売電を指示する。この場合は、燃料電池 20 において発電を不要であるので、電力制御装置 310 は発電の指示をしない。つまり、電力供給装置 200 内の電力配分装置は符号信号 ($S = 0$)、電力要求信号 R を受けて、太陽電池 110 からインバータ 120 を経由した発電量 P1 の内、余剰電力 $|R|$ 分だけ電力会社 80 に売電を行う。また電力加算装置は、電力配分装置から出力される $P1 - |R|$ のみを入力して各情報家電 40 ~ 70 に電力供給を行う。

【0060】

ST9では、電力制御装置 310 は図 9 に示す内部回路により、機器の使用要求を示す電力要求信号 R_i を出した電気製品には、電力許可信号 A_i ($i = 1 \sim n$) としてハイ (1) を出力する。電力許可信号がハイとなった電気製品は使用（オペレート）することができる。また、電力制御装置 310 は図 9 に示す内部回路により、機器の不使用方法を示す電力要求信号 R_i を出した電気製品には、電力制御装置 310 は燃料電池 20 の所定出力を確認を行うことなく、速やかに電力許可信号 A_i ($i = 1 \sim n$) としてロー (0) を出力する。

【0061】

図 1 0 は、本実施の形態の電力供給システムを用いた場合の各種信号を示すタイミングチャートである。R 1 は冷蔵庫 4 0 からの電力要求信号を、R 2 は T V 5 0 からの電力要求信号を示す。また太陽電池 1 1 0 からの発電は行われているので電力生成信号 G は正である。

【 0 0 6 2 】

時刻 t_1 でユーザは T V 5 0 を見たくなり T V 5 0 をオンにすると、T V 5 0 は電力要求信号 R 2 (ハイ) を電力制御装置 3 1 0 に出力する。電力制御装置 3 1 0 は、R 1, R 2, G などの各種信号を入力して、時刻 t_1 における電力集計信号 R が正になったので、燃料電池 2 0 に不足電力 $|R|$ 分の発電を指示するとともに、買電信号 T をハイとして商用電力を電力会社から買い取る指示を電力供給装置 2 0 0 に出す。その結果、電力制御装置 3 1 0 は使用要求を示す電力要求信号 R 2 を送出した T V 5 0 にリアルタイムに電力許可信号 A 2 としてハイを出力できる。その後、燃料電池 2 0 の出力が安定 ($C = 1$) すれば、買電信号 T をローにして、電力会社から商用電力の買い取りの取りやめを電力供給装置 2 0 0 に指示する。

【 0 0 6 3 】

時刻 t_2 でユーザは T V 5 0 を消すために T V 5 0 をオフすると、T V 5 0 は電力要求信号 R 2 (ロー) を電力制御装置 3 1 0 に出力する。この場合、電力制御装置 3 1 0 は、R 1, R 2, G などの各種信号を入力して、時刻 t_2 における電力集計信号 R が負になったので、燃料電池 2 0 に対して発電を取りやめると共に、余剰電力 $|R|$ 分の売電を電力供給装置 2 0 0 に指示する。更に電力制御装置 3 1 0 は不使用要求を示す電力要求信号 R 2 を送出した T V 5 0 に電力許可信号 A 2 としてローを出力する。このように、T V 5 0 のオン、オフの動作に基づいて燃料電池 2 0 の発電の制御を行うことができる。

【 0 0 6 4 】

以上のように、本実施の形態によれば、電気製品から電力要求信号の増減に応じて燃料電池の出力制御を行うので、電気製品の使用・不使用に基づいた電力供給が可能となる。

【 0 0 6 5 】

また本実施の形態によれば、実施の形態1に比べて、ユーザが特定の電気製品を使用したい場合には、燃料電池の出力が安定するまでの間、商用電力を買電するので、燃料電池20からの発電量が不足分の電力量を満たす所定出力になるまで待つことなく電気製品を確実に所定の機能を実現する条件で故障なく動作させることができる。

【0066】

さらに本実施の形態では、太陽光発電と燃料電池を併用した統合型の電力供給システムを示したが、電力集計信号Rが正のとき ($S=0$) は、電力会社に売電することなく、蓄電池にその電力を蓄えて、その後、電力集計信号Rが負のとき ($S=1$) に燃料電池20を発電させることなく、蓄電池に蓄えた電力を用いる、又は燃料電池20に不足電力分の発電を指示すると共に、燃料電池20の出力が安定するまで不足分を蓄電池から電力を供給する
ようにしてもよい。

【0067】

なお、以上の本実施の形態1～3では、電気製品からの電力要求信号の増減に応じて燃料電池の発電量の出力制御を行ったが、電気製品から電力要求信号を出力しないで電気製品の消費電力の要求に応じて燃料電池の発電量の出力制御を行う方法もある。例えば、系統連系型を採用にした構成で、燃料電池からの発電量だけでは不足して商用電力を買電したことをモニターしておれば、そのモニター結果に基づいて燃料電池の発電量を変更してもよい。この場合、モニター結果によって電気製品の消費電力の要求がわかる。

【0068】

また、実施の形態2、3では、電力発生手段として太陽電池を用いたが、地域によっては、この太陽電池発電に変え、風力発電や、海水による波力発電、地熱発電等の他の発電手段を用いても同様の構成とする事が出来る。

【0069】

また、風力発電手段と、太陽電池とが共存している様なシステムにも、本発明の電力供給システムが適用できる。

【0070】

【発明の効果】

以上のように、本発明の請求項 1 に係る燃料電池によれば、電気製品の消費電力の要求に応じて発電量が変更可能な燃料電池であって、前記電気製品の消費電力の要求が増加すれば発電量を増加し、前記電気製品の消費電力の要求が減少すれば発電量を減少するので、電気製品の消費電力の要求に応じて燃料電池の発電量の出力制御を行うことができるので、燃料電池の発電量を必要以上に増加させなくて済む。

【0071】

また本発明の請求項 3 に係る燃料電池を用いた電力供給システムは、電気製品からの電力要求信号を受信して前記電力要求信号の増減に応じた制御信号を出力する電力制御装置と、この電力制御装置の制御信号に応じて発電量の出力制御が行われる燃料電池とを備えるので、電気製品からの電力要求信号の増減に応じて燃料電池の発電量の出力制御を行うので、電気製品の使用・不使用に基づいた電力供給が可能となる。

【0072】

また本発明の請求項 10 に係る燃料電池を用いた電力供給システムは、前記電力制御装置が燃料電池の出力の増加を行う制御を行う場合、前記電力制御装置は、燃料電池の発電量の出力が安定した後に、電力要求信号を出力した電気製品に電力許可信号（アクナレッジ信号）を出力するので、電気製品の定各動作を実現できることとなり、電気製品を故障させることなく、所望の機能を発揮させることができる。

【0073】

さらに本発明の請求項 11 に係る燃料電池を用いた電力供給システムは、前記燃料電池の出力が安定するまでの間に、不足分の電力を他の系統から供給するので、燃料電池の出力の安定を待つことなく、リアルタイムで電力要求信号を出力した電気製品に電力許可信号を出力できることとなり、ユーザに対して不快感を与えなくて済む。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施の形態 1 に係る電力供給システムの構成図

【図 2】

同実施の形態に係る電力制御装置 3 0 の処理を示すフローチャート

【図 3】

本発明の実施の形態 2 に係る電力供給システムの構成図

【図 4】

同実施の形態に係る電力制御装置 3 0 0 の処理フローチャート

【図 5】

電力供給装置 1 0 0 の内部構成図

【図 6】

本発明の実施の形態 3 に係る電力供給システムの構成図

【図 7】

同実施の形態に係る電力制御装置 3 1 0 の処理フローチャート

【図 8】

電力供給装置 2 0 0 の内部構成図

【図 9】

電力制御装置 3 1 0 の内部構成図

【図 1 0】

本発明の実施の形態 3 に係る電力供給システムにおける動作タイミング図

【符号の説明】

1 0, 1 2 0 インバータ

2 0 燃料電池

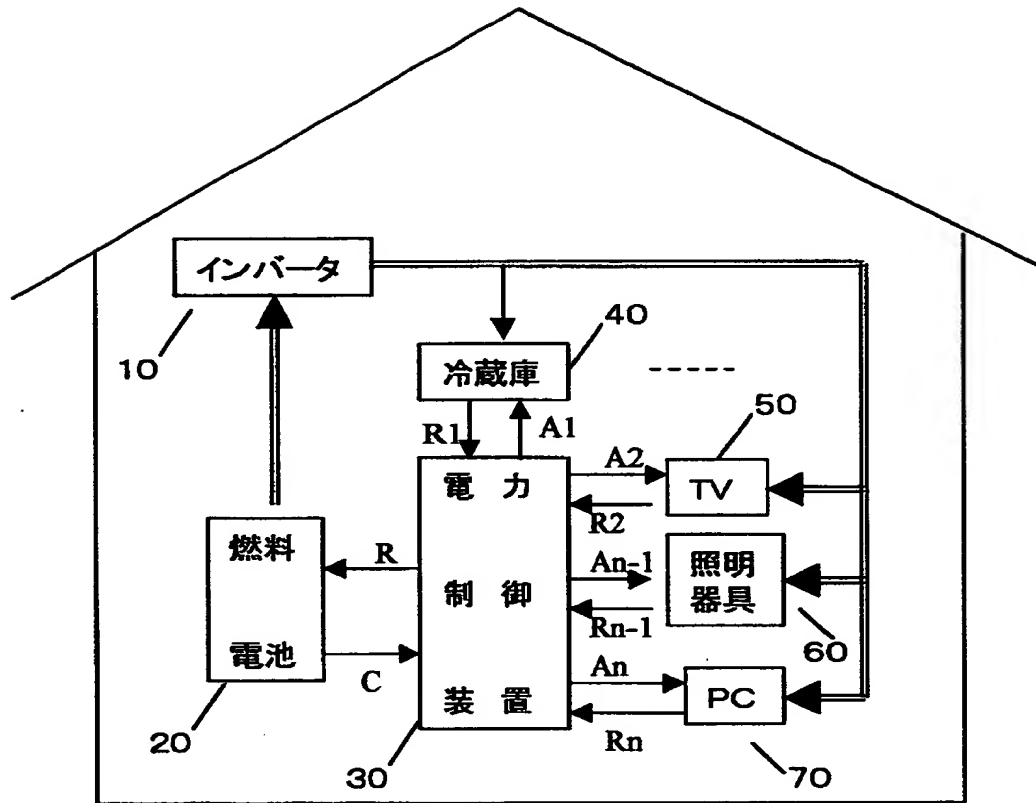
3 0, 3 0 0, 3 1 0 電力制御装置

1 0 0, 2 0 0 電力供給装置

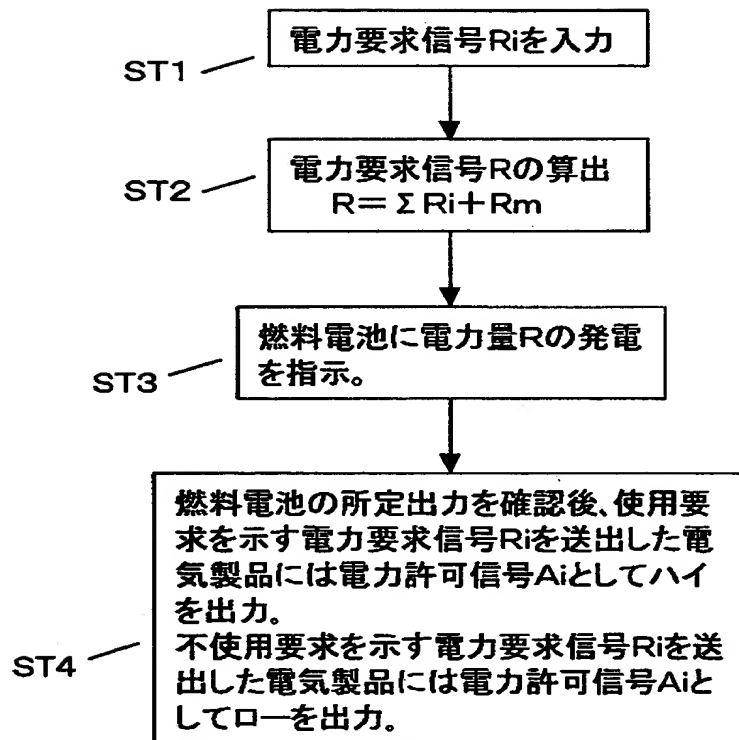
1 1 0 太陽電池

【書類名】 図面

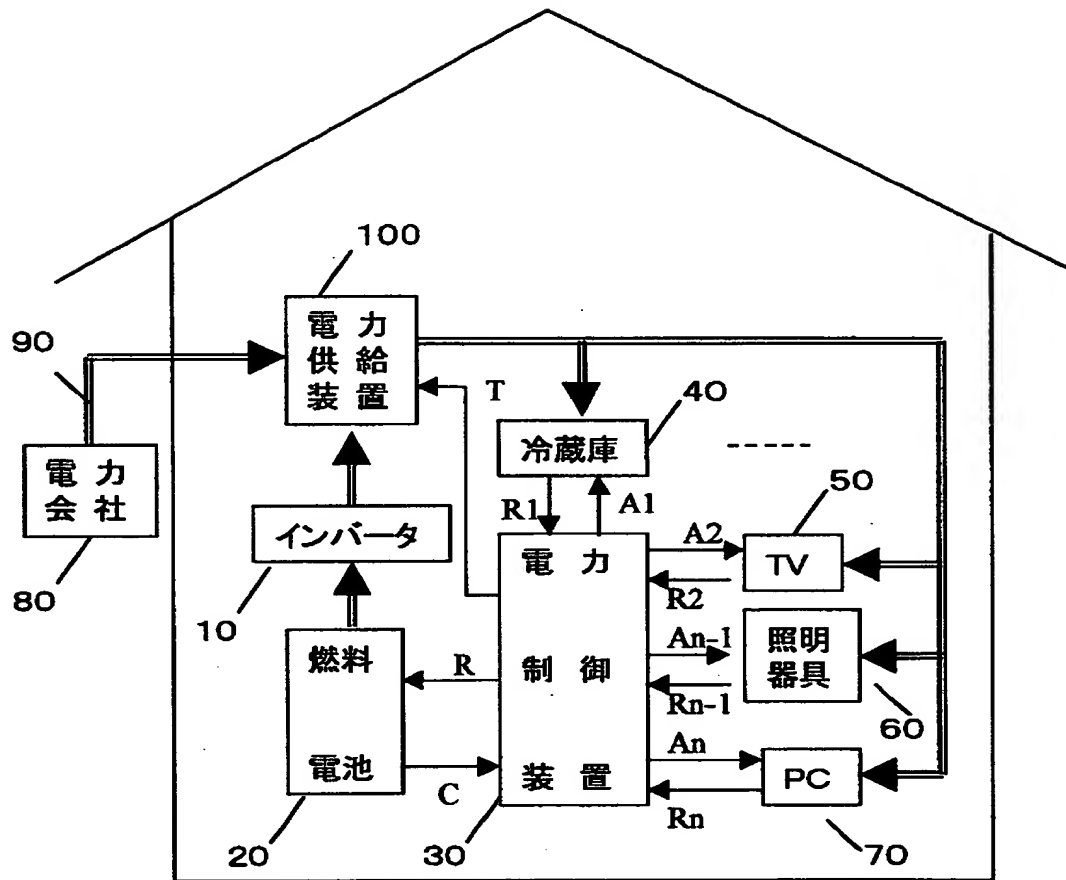
【図1】



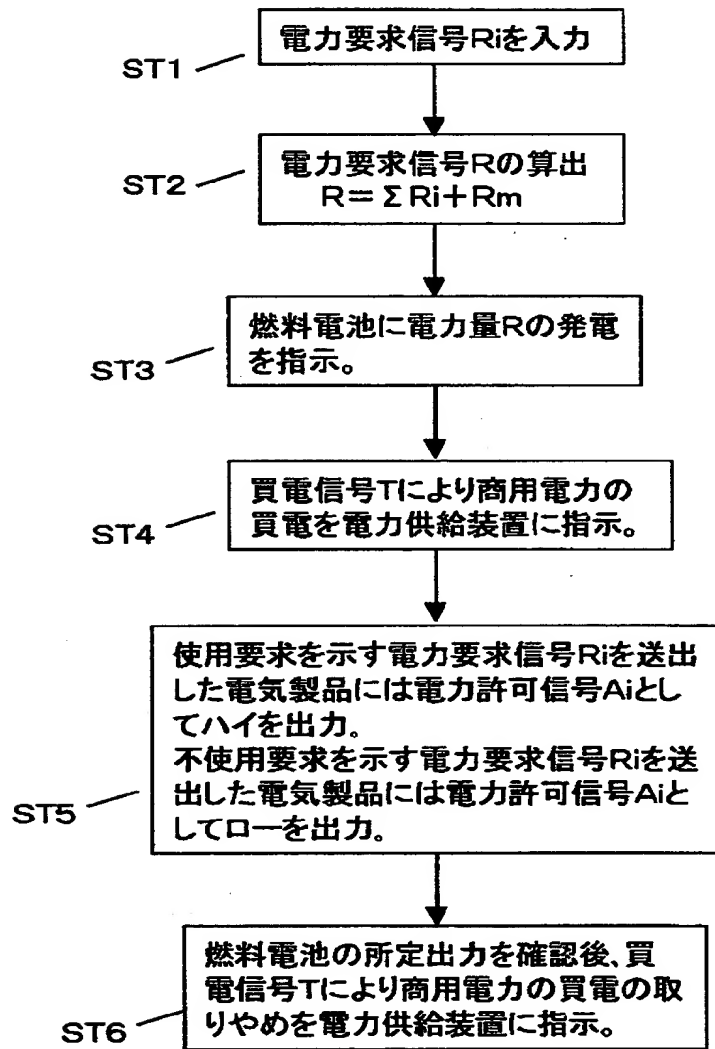
【図 2】



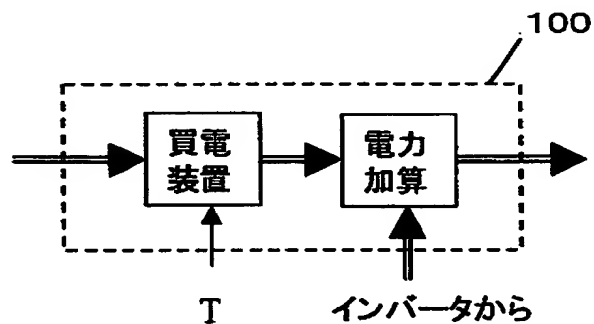
【図 3】



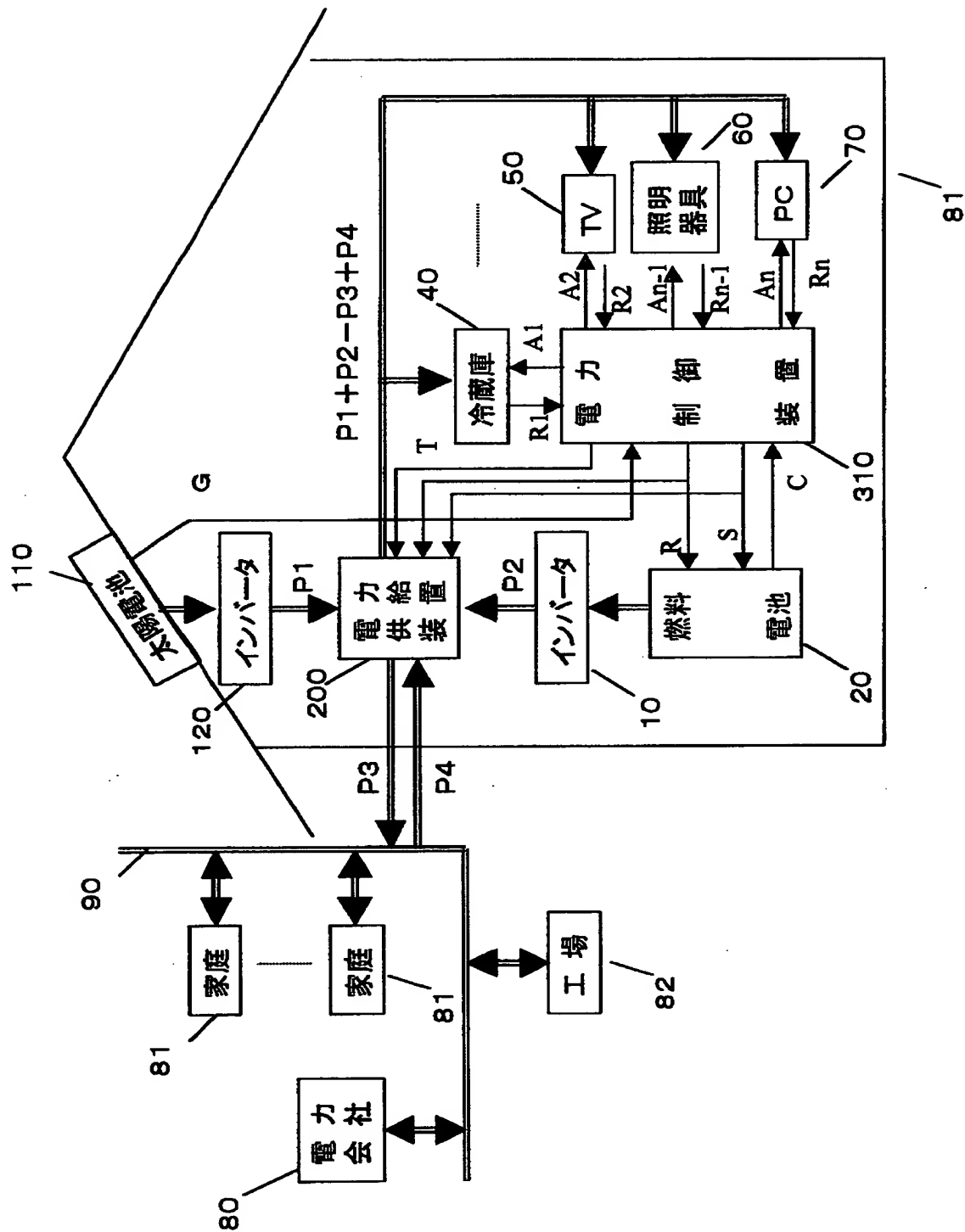
【図 4】



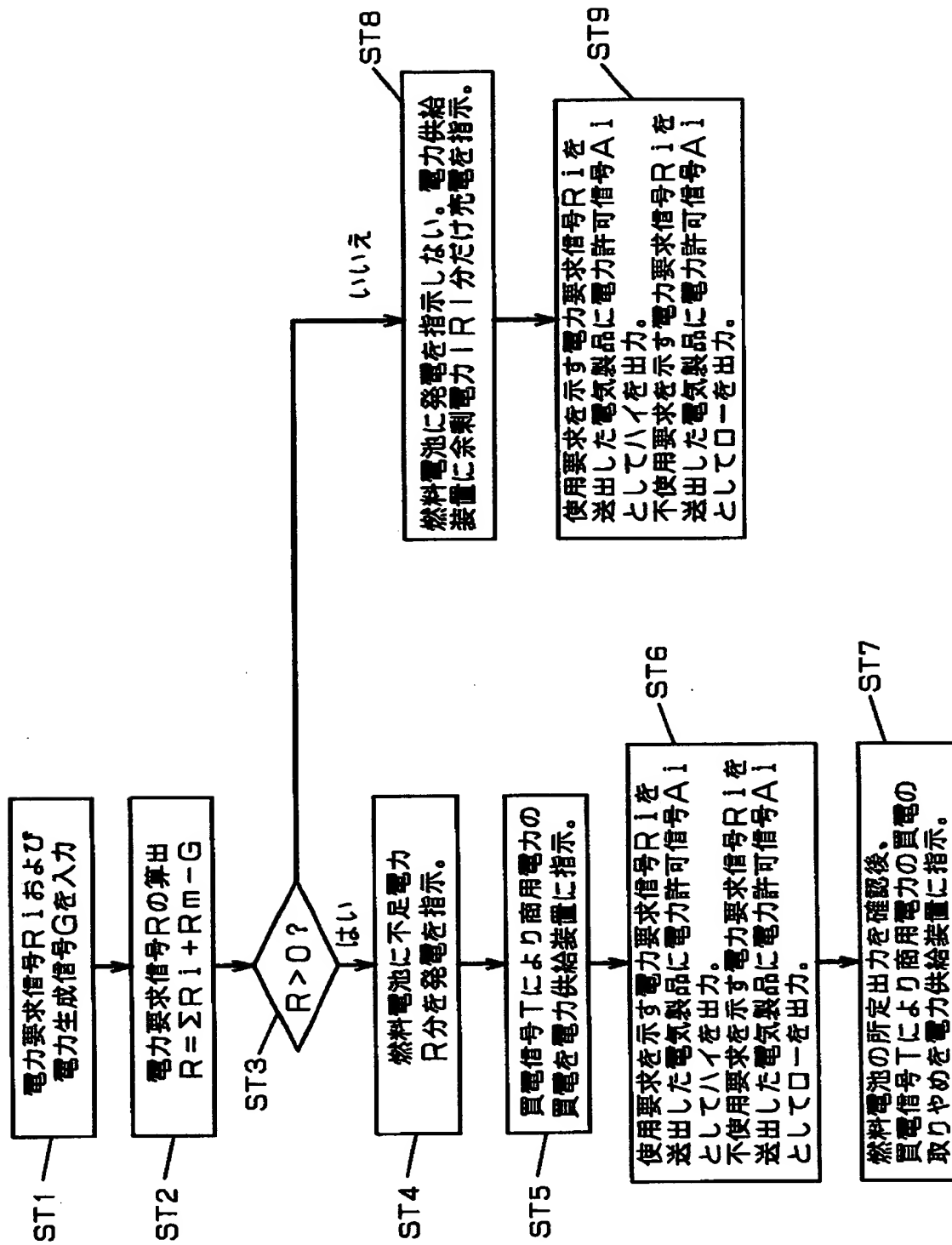
【図 5】



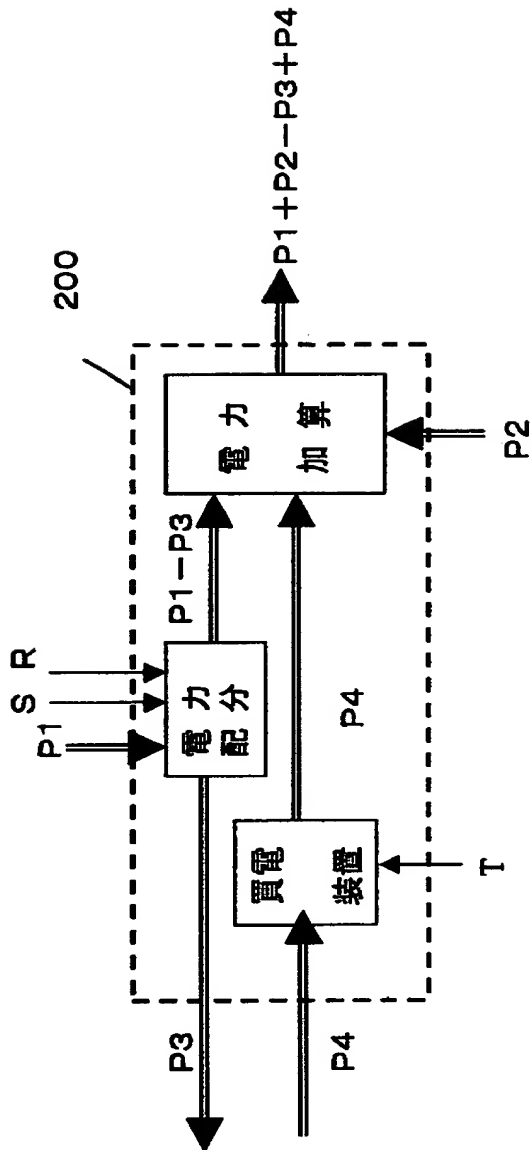
【図 6】



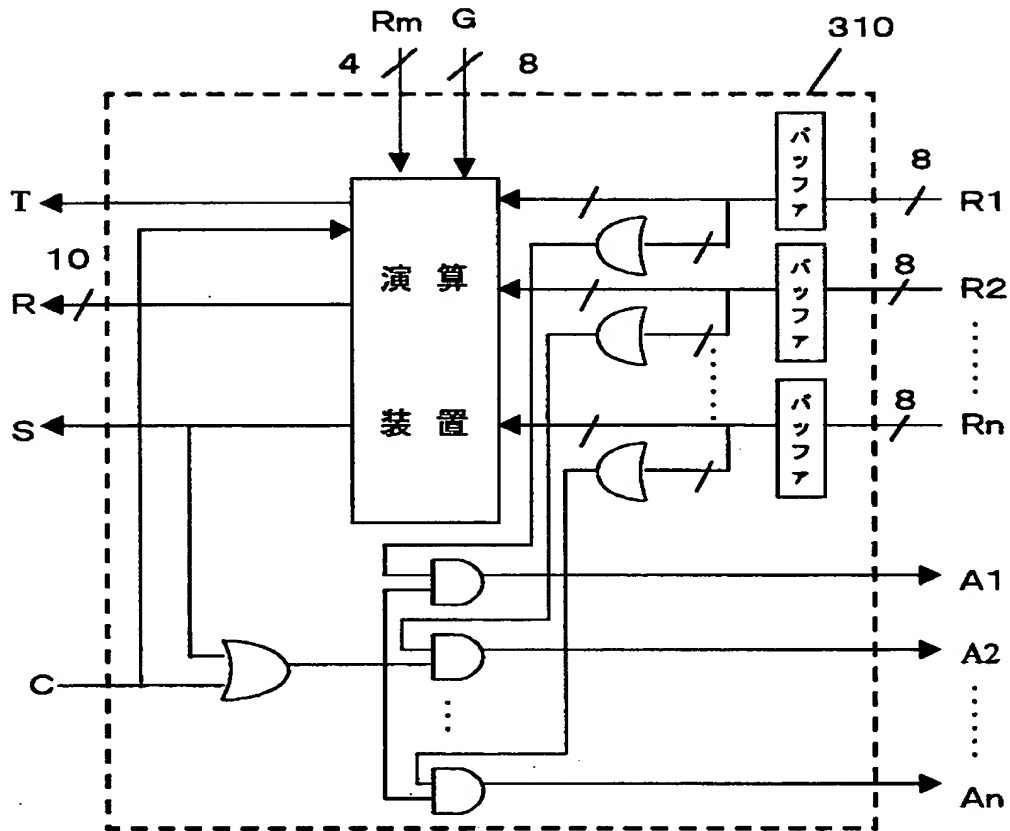
【図 7】



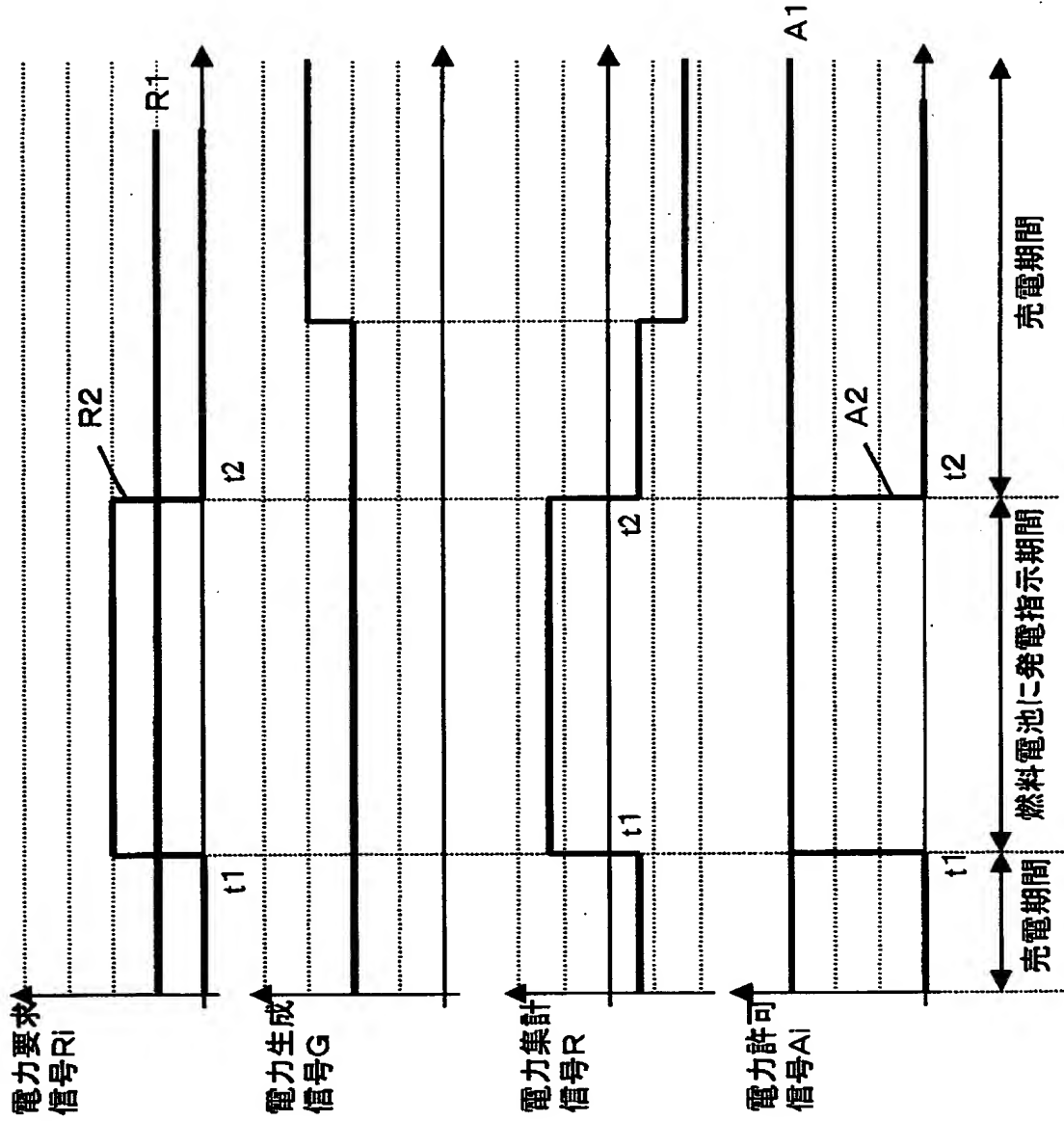
【図 8】



【図9】



【図 10】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 オフィスや家庭などにおいて、省電力化を達成しつつ、安定した電力を供給する燃料電池を用いた電力供給システムを提供する。

【解決手段】 複数の電気製品 4 0 ～ 7 0 からの電力要求信号 R_i の集計を行い、その集計結果に基づいた制御信号を出力する電力制御装置 3 0 を有し、この電力制御装置 3 0 の出力に応じて燃料電池 2 0 の発電量の出力制御を行う。電気製品 4 0 ～ 7 0 から電力要求信号 R_i の増減に応じて燃料電池 2 0 の出力制御を行うので、電気製品の使用・不使用に基づいた電力供給が可能となる。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005821]

1. 変更年月日 1990年 8月28日

[変更理由] 新規登録

住 所 大阪府門真市大字門真1006番地
氏 名 松下電器産業株式会社



(Translation)

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

Date of Application : March 24, 2000

Application Number : Patent Appln. No. 2000-084298

Applicant(s) : MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL
CO., LTD.

Wafer
of the
Patent
Office

January 19, 2001

Kozo OIKAWA

Commissioner,
Patent Office

Seal of
Commissioner
of
the Patent
Office

Appln. Cert. No.

Appln. Cert. Pat. 2000-3112867